

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-278473

(43)Date of publication of application : 28.10.1997

(51)Int.Cl.

C03B 33/033

B26F 3/00

(21)Application number : 08-116959

(71)Applicant : BELDEX:KK

(22)Date of filing : 15.04.1996

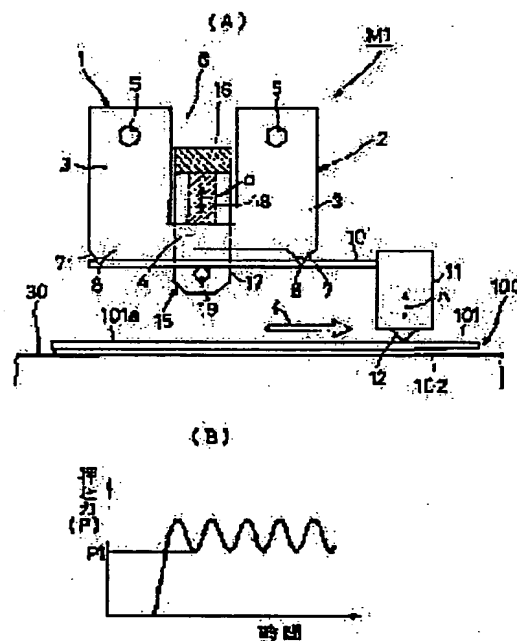
(72)Inventor : SHIMOTOYOTOME AKIRA  
SUGIURA ISAO

## (54) METHOD FOR SCRIBING GLASS AND DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form a perpendicular crack down to the inside of glass and to prevent the occurrence of a horizontal crack by periodically fluctuating the pressing force of a cutter to glass at the time of forming a scribing line on the glass by relatively moving the cutter while pressing the cutter to the glass surface.

**SOLUTION:** The pressing force for pressing the cutter 12 to the glass 101 is periodically fluctuated in the method for scribing the glass which forms the scribing line by relatively moving the cutter 12 while pressing the cutter to the surface of the glass 101. A cutter having a convergent front end is preferably used as the cutter 12. The pressing force is preferably fluctuated at the period different from the intrinsic frequency of the glass. This scribing device M1 has a pressing mechanism 1 (consisting of a piezoactuator 18 as a vibration source, a vibration transmission member 15, an elastic arm 10, etc.) for pressing the cutter 12 to the glass 101 with the periodically fluctuating force. The pressing force fluctuations with the pressure P1 as a lower limit value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3095999

[Date of registration]

04.08.2000

☞ [Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-278473

(43) 公開日 平成9年(1997)10月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 3 B 33/033

B 2 6 F 3/00

識別記号

庁内整理番号

F I

C 0 3 B 33/033

B 2 6 F 3/00

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-116959

(22) 出願日

平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 390019046

株式会社ベルデックス

東京都豊島区北大塚1丁目12番15号

(72) 発明者 下豊留 暁

東京都豊島区北大塚1丁目12番15号 株式会社ベルデックス内

(72) 発明者 杉浦 功

東京都豊島区北大塚1丁目12番15号 株式会社ベルデックス内

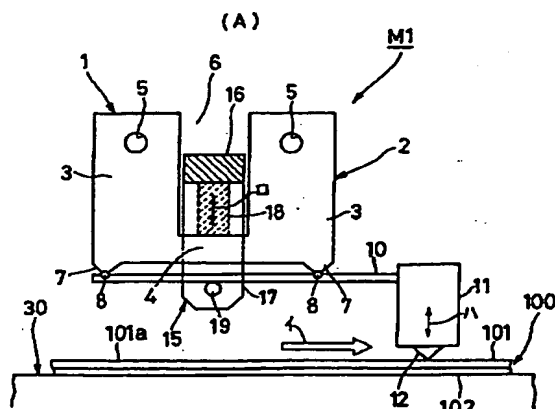
(74) 代理人 弁理士 渡辺 昇

(54) 【発明の名称】 ガラスのスクライブ方法および装置

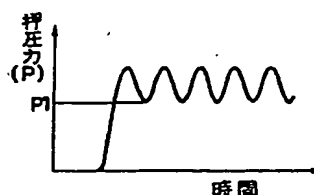
(57) 【要約】

【課題】 ガラスに刻線を形成するに際し、刻線の一部たる垂直クラックを深くするとともに、水平クラックの発生を防止する。

【解決手段】 カッタ12を板ガラス101に押圧力Pをもって押し付け、その状態で矢印イ方向へ移動させることによってガラス101の表面101aに刻線を形成するとき、押圧機構1によりカッタ12の押圧力Pを与圧P1を下限值として周期的に変動させる。



(B)



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カッタをガラスの表面に押し付けながら相対移動させることによって刻線を形成するガラスのスクライプ方法において、上記カッタを上記ガラスに押し付ける押圧力を周期的に変動させることを特徴とするガラスのスクライプ方法。

【請求項2】 上記カッタとして先端部が先細りのカッタが用いられていることを特徴とする請求項1に記載のガラスのスクライプ方法。

【請求項3】 上記押圧力を上記ガラスの固有振動数と異なる周期で変動させることを特徴とする請求項1または2に記載のガラスのスクライプ方法。

【請求項4】 ガラスの表面にカッタを押し付けながら相対移動させることによって刻線を形成するガラスのスクライプ装置において、上記カッタを上記ガラスに周期的に変動する押圧力をもって押し付ける押圧機構を備えたことを特徴とするガラスのスクライプ装置。

【請求項5】 上記カッタとして先端部が先細りのカッタが用いられていることを特徴とする請求項4に記載のガラスのスクライプ装置。

【請求項6】 前記押圧機構が、一端部に上記カッタが取り付けられ、このカッタを上記押圧方向に弾性変形した状態で上記ガラスに押圧接触させる弾性部材と、この弾性部材の他端部を上記押圧方向に振動させることにより、上記ガラスに対する上記カッタの押圧力を周期的に変動させる振動源とを有していることを特徴とする請求項4または5に記載のガラスのスクライプ装置。

【請求項7】 上記弾性部材として、長手方向を上記押圧方向とほぼ直交する方向に向け、かつ上記カッタが取り付けられた一端部が上記ガラスに接近、離間するように中間部を中心として揺動可能に配置された弾性アームが用いられており、上記振動源が、上記弾性アームの他端部にこの他端部を上記ガラスに接近、離間する方向へ振動させるように連結されていることを特徴とする請求項6に記載のガラスのスクライプ装置。

【請求項8】 上記弾性部材として、長手方向を上記押圧方向とほぼ直交する方向に向け、かつ上記カッタが取り付けられた一端部と逆側の他端部が固定して配置され、上記カッタが上記ガラスに接近、離間するように一端部が他端部を支点として弾性変形可能な弾性アームが用いられており、上記振動源が、上記弾性アームの中間部にこの中間部を上記ガラスに接近、離間する方向へ振動させるように連結されていることを特徴とする請求項6に記載のガラスのスクライプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ガラスの表面に破断のための刻線を形成するスクライプ方法およびその方法を実施するのに好適な装置に関する。

## 【0002】

2

【従来の技術】一般に、板ガラス等のガラスを破断する場合には、ガラスの表面に刻線を形成し、この刻線に沿って破断するようにしているが、刻線の形成は、例えば図9に示すようにして行われている。すなわち、図9は2枚の板ガラス101、102を重ね合わせてなる液晶セル100の一方の板ガラス101に刻線105を形成する際のスクライプ方法を示すものであり、このスクライプ方法では、算盤玉状をなすカッタ112と、このカッタ112を回転自在に支持するホルダ111とから押圧機構110が用いられている。そして、刻線105を形成する場合には、カッタ112を板ガラス101に所定の押圧力（例えば、1〜4Kg/cm<sup>2</sup>程度）で押し付けるとともに、矢印方向に相対移動させることにより、刻線105を形成する。

【0003】図10(A)は、上記方法によってスクライプされた板ガラス101の刻線105を含む断面図であり、刻線105は、表面から深部に向かって順次形成された、刃先進入部105a、リブマーク105bおよび垂直クラック105cとから構成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】報酬刻線105を形成する目的は、それに沿って板ガラス101を破断することにより板ガラス101の破断を容易にすることであり、そのためには垂直クラック105cを深く形成する必要がある。垂直クラック105cを深くするには、カッタ112を板ガラス101に押し付ける押圧力を大きくすればよい。ところが、カッタ112を板ガラス101に大きな押圧力で押し付けると、図10(B)に示すように、板ガラス101には垂直クラック105cのみならず、刻線105から左右方向に延びる水平クラック106が発生し、刻線105近傍に欠けまたは剥離等が発生するという問題が生じる。特に、液晶セル100の板ガラス101の場合には、押圧力を大きくすると、板ガラス102との対向面に設けられた透明電極（図示せず）がカッタ112の押圧力によって悪影響を受けるおそれがある。なお、カッタ112に対する押圧力を小さくすれば水平クラック106が発生することはないが、そのようにすると垂直クラック105cの深さが浅くなってしまい、板ガラス101を破断することができなくなってしまう。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の問題を解決するために、請求項1に係る発明は、カッタをガラスの表面に押し付けながら相対移動させることによって刻線を形成するガラスのスクライプ方法において、上記カッタを上記ガラスに押し付ける押圧力を周期的に変動させることを特徴としている。この場合、上記カッタとしては先端部が先細りのカッタを用いるのが望ましい。また、上記押圧力を上記ガラスの固有振動数と異なる周期で変動させることが望ましい。また、上記問題を解決するため

50

に、請求項４に係る発明は、ガラスの表面にカッタを押し付けながら相対移動させることによって刻線を形成するガラスのスクライブ装置において、上記カッタを上記ガラスに周期的に変動する押圧力をもって押し付ける押圧機構を備えたことを特徴としている。この場合、上記カッタとしては先端部が先細りのカッタを用いるのが望ましい。また、上記押圧機構としては、一端部に上記カッタが取り付けられ、このカッタを上記押圧方向に弾性変形した状態で上記ガラスに押圧接触させる弾性部材と、この弾性部材の他端部を上記押圧方向に振動させることにより、上記ガラスに対する上記カッタの押圧力を周期的に変動させる振動源とを有するものを用いるのが望ましい。このような押圧機構を採用する場合には、上記弾性部材としては、長手方向を上記押圧方向とほぼ直交する方向に向け、かつ上記カッタが取り付けられた一端部が上記ガラスに接近、離間するように中間部を中心として揺動可能に配置された弾性アームを用い、上記振動源を、上記弾性アームの他端部にこの他端部を上記ガラスに接近、離間する方向へ振動させるように連結するのが望ましい。また、上記弾性部材として、長手方向を上記押圧方向とほぼ直交する方向に向け、かつ上記カッタが取り付けられた一端部と逆側の他端部が固定して配置され、上記カッタが上記ガラスに接近、離間するように一端部が他端部を支点として弾性変形可能な弾性アームを用い、上記振動源を、上記弾性アームの中間部にこの中間部を上記ガラスに接近、離間する方向へ振動させるように連結するのが望ましい。

#### 【０００６】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図１（Ａ）はこの発明の第１の実施の形態たるスクライブ装置Ｍ１を示す側面図である。このスクライブ装置Ｍ１は、押圧機構１と載置台３０とを備えている。載置台３０は、スクライブ装置Ｍ１の装置本体（図示せず）に前後および左右方向へ位置調節可能に設けられており、その上面３０ａにはスクライブ対象たる液晶セル１００が位置決めして着脱自在に取り付けられる取付部（図示せず）が形成されている。なお、液晶セル１００は、２枚の板ガラス１０１、１０２の周縁部を張り合わせてなるものであり、上側の板ガラス１０１の上面（張り合わせ面と逆側の表面）１０１ａにこれを横断する刻線が形成される。

【０００７】板ガラス１０１に刻線を形成するためのカッタ１２は、いわゆるダイヤモンドカッタが用いられている。周知のように、ダイヤモンドカッタ１２は、下方へ向かって先細りの四角錐または円錐状をなしており、その先端部にはダイヤモンドの粒からなる切刃チップ（図示せず）が固着されている。そして、この切刃チップの下方を向く四角錐状の頂点が切刃とされている。

【０００８】上記カッタ１２は、ヘッド１１の下面に取り付けられており、ヘッド１１は弾性アーム１０の先端

部に着脱可能に固定されている。なお、ヘッド１１を弾性アーム１１に固定し、カッタ１２をヘッド１１に着脱自在に取り付けるようにしてもよい。弾性アーム１１は、その長手方向を水平方向に向けて配置されており、ヘッド１１を矢印ハで示す上下方向へ変位させることができるよう、弾性変形可能に形成されている。弾性アーム１１は、次のようにして押圧機構１の本体フレーム２に支持されている。

【０００９】すなわち、本体フレーム２は、略Ｕ字形をなすもので、左右方向に対向する一対の側板部３、３と、それらの下部をつなぐ底板部４とを備えており、一対の側板部３、３および底板部４とによって上部が開放された凹所６が形成されている。この本体フレーム２は、側板部３、３の上部に設けた取付孔５にボルト（図示せず）が挿通されており、このボルトによってスクライブ装置Ｍ１の装置本体に固定されている。

【００１０】本体フレーム２の下端面の両端部には、断面山形の突部７、７が形成されている。これらの突部７、７の下端部には、弾性アーム１０を支持するための支軸８、８が設けられている。これら２つの支軸８、８は、その長手方向を弾性アーム１０の長手方向と直交する水平方向へ向けて配置されており、弾性アーム１０の中間部と基端側との２箇所に上側からそれぞれ係合している。支軸８と弾性アーム１０とは、弾性アーム１０の長手方向への位置ずれを阻止し、かつ弾性アーム１０の支軸８を中心とする上下方向への揺動を許容するように係合している。

【００１１】本体フレーム２の凹所６には、逆Ｕ字形の振動伝達部材１５が底板部４を跨ぐようにして配設されている。この振動伝達部材１５は、本体フレーム２の底板部４の上面に対向する上板部１６と、底板部４の側方を通してその下側まで延びる２つの側板部１７、１７とを備えている。本体フレーム２の底板部４と振動伝達部材１５の上板部１６との間には、振動源としてのピエゾアクチュエータ１８が挟まれている。ピエゾアクチュエータ１８は、周知のように、交流電圧の入力に応じて上下方向へ伸縮するものであり、その伸縮によって振動伝達部材１５を振動させるようになっている。

【００１２】振動伝達部材１５の側板部１７、１７の下端部間には、加振軸１９が支軸８と平行に、かつ底板部４の下側を通るように配置固定されている。この加振軸１９は、弾性アーム１０を支持する２つの支軸８、８の中間に位置しており、弾性アーム１０の下面に常時突き当たって弾性アーム１０の上面を支軸８、８に対して押し付けている。したがって、振動伝達部材１５が振動すると、弾性アーム１０の支軸８、８間の部分が、支軸８、８を支点として上下に揺動するように弾性変形し、これによって弾性アーム１０の先端部が図１において右側の支軸８を支点として上下に揺動する。この結果、カッタ１２が矢印ハで示すように上下方向へ振動する。た

だし、カッタ12が振動するのは、板ガラス101に押し付けられていない自由な状態のときだけであり、板ガラス101に押し付けられた場合には、板ガラス101によって振動がほとんど制止される。この結果、振動の運動エネルギーがカッタ12を板ガラス101に押し付ける押圧力に変換され、カッタ12は周期的に変動する押圧力をもって板ガラス101に押し付けられることになる。この場合、押圧力は、図1(B)に示すように、与圧P1を下限值として変動する。

【0013】また、このスクライブ装置M1には、上記の構成の他に、載置台30と押圧機構1とを弾性アーム10の長手方向へ相対的に送り移動させる水平移動機構（図示せず）を備えている。この実施の形態では、載置台30を移動させるようになっている。また、押圧機構1を上下方向に移動させるとともに、所望の位置に固定することができる上下移動機構（図示せず）を備えている。

【0014】次に、上記構成のスクライブ装置M1を用いて板ガラス101の表面101aに刻線を形成する場合について説明する。まず、準備工程として、スクライブ対象の液晶セル100を載置台30上に載せ、カッタ12が刻線形成位置の上方に位置するように載置台30の位置を調節する。次に、上下移動機構によって押圧機構1を下方へ移動させ、カッタ12を板ガラス101に押し付ける。そして、板ガラス101に対するカッタ12の押圧力が所定の与圧P1（図2参照）になったら停止させ、そのときのカッタ12の位置（押圧機構1の位置）を動作位置とする。なお、与圧P1は、切断すべき板ガラス101の材質、厚さ、形成すべき刻線の深さ、カッタ12の種類等に応じて実験に基づいて定められるものであるが、例えば0.1~0.5Kg/cm<sup>2</sup>に設定される。準備工程の完了後、押圧機構1を上方へ移動させ、所定の待機位置に戻す。

【0015】次に、板ガラス101の表面101aに刻線を実際に形成する場合には、まず載置台30の上に液晶セル100を取り付ける。このとき、載置台30については、カッタ12が板ガラス101から矢印イ方向に外れるような初期位置に位置させておく。次に、押圧機構1を動作位置まで下方へ移動させて位置固定する。また、 piezoアクチュエータ18に高周波電圧を印加して伸縮させ、カッタ12が上下方向へ振動的に往復動させる。そして、その状態を維持しつつ、載置台30を矢印イ方向へ移動させる。載置台30を所定の位置まで移動させると、カッタ12が板ガラス101の上面101aに乗り上がって押し付けられ、上面101aに刻線を形成し始める。そして、カッタ12が板ガラス101を横断するまで移動させることにより、板ガラス101の表面101aにそれを横断する刻線を形成することができる。刻線の形成が完了したら、piezoアクチュエータ18に対する通電を停止するとともに、押圧機構1を待機

位置まで上方へ移動させる。そして、液晶セル100を載置台30から取り外す。その後、載置台30を初期位置に戻し、上記と同様にして次の液晶セル100の板ガラス101に刻線を形成する。

【0016】なお、板ガラス101にこれを横断する刻線の代わりに、上面101aの所定の箇所から他の所定の箇所まで延びる刻線を形成する場合には、piezoアクチュエータ18に高周波電圧を印加した状態で、カッタ12を上面101aの所定の箇所に押し付け、その状態を維持しつつ他の所定の箇所まで移動させるようにすればよい。

【0017】この発明のスクライブ装置M1においては、piezoアクチュエータ18に高周波電圧を印加した状態でカッタ12を板ガラス101に上面に押し付けると、カッタ12には与圧P1を下限值として変動する押圧力Pが作用する。押圧力Pの増大時には、カッタ12が板ガラス101に対して衝撃的に押し付けられるためか、押圧力Pを比較的小さく設定したとしても垂直クラック（図10参照）を板ガラス101の内部まで深く形成することができる。押圧力Pを小さくすることができるので、水平クラックの発生をほとんど皆無にすることができる。

【0018】また、このスクライブ装置M1においては、振動源たるpiezoアクチュエータ18とカッタ12との間に弾性アーム10を介在させているので、与圧P1および押圧力Pを所定の大きさに容易に設定することができる。すなわち、カッタ12およびホルダ11は、振動伝達部材15の下端部に直接固定してもよいが、そのような場合には、カッタ12が板ガラス101に接触した後、カッタ12を押し下げると、カッタ12の支持系が剛体であるため押圧力が急激に増大する。このため、与圧P1の設定が困難になる。この点は、piezoアクチュエータ18の振動によって変動する押圧力P1についても同様である。しかるに、このスクライブ装置M1のように、カッタ12と振動伝達部材15との間に弾性部材たる弾性アーム10を介在させた場合には、弾性アーム10の弾性変形により、カッタ12が板ガラス101に接触してからさらに押し下げられるときの押し下げ量に対する押圧力の変動の割合を小さくすることができる。したがって、与圧P1および押圧力Pを所望の大きさに容易に設定することができる。特に、この実施の形態のように、水平な弾性アーム10を用いた場合には、弾性アーム10を水平方向に適宜に位置調節することにより、図1において右側の支軸8からカッタ12までの水平方向の距離を変えることができ、これによって与圧P1および押圧力を微調整することができる。

【0019】なお、押圧力Pの周期、換言すればpiezoアクチュエータ18に印加する高周波電圧の周波数は、板ガラス101の固有振動数と異なる周波数に設定するのがよい。そのようにすれば、板ガラス101がカッタ

12と共振するのを防止することができ、板ガラス101の振動によってカット12との接触部（刻線の近傍）に微小な欠けが発生するのを防止することができるからである。通常、ピエゾアクチュエータ18に印加する高周波電圧の周波数は、10～30KHz程度に設定し、ピエゾアクチュエータ18の伸縮量、つまり振幅は数 $\mu$ m～20 $\mu$ m程度に設定する。また、カット12の送り速度は、上の周波数を採用する場合、100～250m/min程度に設定するのがよい。

【0020】次に、図2、図3を参照して、この発明の第2の実施の形態のスクライブ装置M2について説明する。このスクライブ装置M2は、液晶セル（ガラス）の載置台30と、その上下にそれぞれ配設された2つの押圧機構1A、1Bとを備えている。上下の押圧機構1A、1Bは、全体は図示を省略してあるが、いずれも装置本体に取り付けられており、載置台30に対して上下方向へ移動可能になっている。上側の押圧機構1Aは、図1の第1実施形態と同じものであるのでその説明を省略する。一方、下側の押圧機構1Bはそれを逆向きに設置したものである。

【0021】すなわち、載置台30にはこれを貫通する溝33が刻線を形成する方向に沿って形成されており、下側の押圧機構1Bのカット12がその先端部を上方に向けた状態で溝33内に下側から配設され、溝33に沿って移動できるようになっている。また、載置台30の台面30aには、載置台30上に載せられた液晶セル100を吸着保持するための多数の真空吸引孔31が形成されている。これら真空吸引孔31は、途中にバルブ（図示略）を配した真空吸引管32を介して真空源（図示略）に接続されている。

【0022】このスクライブ装置M2では、載置台30の上下に押圧機構1A、1Bを配設しているので、液晶セル100を構成している2枚合わせの板ガラス101、102の各表面に、同時に刻線を刻設することができる。そのとき、両板ガラス101、102のほぼ同一位置に上下のカット12、12を押し付けるようにすれば、押し付けによる曲げ力を相殺することができるので、液晶セル100への曲げ力の影響を減らすことができる。また、液晶セル100の下面に刻線を入れることができるので、載置台30上に載った姿勢まま、切断工程に移行させることもできる。さらに、載置台30に真空吸引孔31を設けているので、液晶セル100を安定保持することができ、作業がやりやすくなる。

【0023】なお、図3に示すように、上側の押圧機構1Aを省略し、下側の押圧機構1Bだけを設けるようにしてもよい。

【0024】また、図4はこの発明のスクライブ装置の第3の実施の形態を示すものであり、このスクライブ装置M3においては、上下方向に伸縮するピエゾアクチュエータ18の上端部が本体フレーム2に支持されてい

る。ピエゾアクチュエータ18の下端部には、振動伝達部材15が支持されている。また、本体フレーム2には、ほぼ水平方向に延びる弾性アーム10の基端部が着脱可能に固定されており、この弾性アーム10の中間部上面に振動伝達部材15の下端部が突き当てられている。したがって、カット12を板ガラス101に突き当てた状態でピエゾアクチュエータ18に高周波電流を通電すると、カット12が高周波電流と同一の周波数で変動する押圧力Pをもって板ガラス101に押圧される。

【0025】次に、図5～図8参照して、上記のようにして刻線が形成された板ガラスを刻線に沿って破断する方法について説明する。なお、ここでは、液晶セル100の板ガラス102に刻線を形成して破断するものとする。

【0026】この場合の破断装置B1は、図5に示すように、載置台50と、真空吸引装置70とから構成されている。載置台50の台面50aには、図5～図8に示すように、台面50aのレベルより僅かに凹んだ凹部51が形成されている。凹部51の幅は、台面50a上に液晶セル100を載せた際に、板ガラス102の刻線105の両側の所定範囲（破断に必要な範囲）を含むことのできる寸法になっている。凹部51の深さは、板ガラス102を破断する際に板ガラス102が下方に撓んだとしても干渉しない寸法になっている。凹部51の長さは、刻線105の長さに応じて設定されるものであるが、ここでは刻線105の全長より若干短く設定されている。

【0027】凹部51の幅方向中央には、凹部51のほぼ全長にわたって延びる溝53が形成され、溝53の適当箇所にはねじ孔とされた真空吸引孔54が穿設されている。この真空引き孔54の下端開口部には、真空吸引装置70の吸引パイプ55が螺合接続されている。吸引パイプ55の基端側には、第1の電磁バルブV1を介して大気へ開放した大気開放管58と、第2の電磁バルブV2を介して真空タンク57に通じた吸引元管56とが接続されている。真空タンク57は真空ポンプ（図示せず）に接続され、常時高い真空度に維持されている。また、台面50aには、装着溝52が凹部51を取り囲むようにして環状に形成され、その中にOリング60がその一部を突出させた状態で収容されている。したがって、台面50aに液晶セル100を載置すると、凹部51が板ガラス102とOリング60とによって気密に密封される。

【0028】この破断装置B1を用いて液晶セル100の板ガラス102を破断する場合は、図5に示すように、液晶セル100を載置台50の台面50aに密着するように載せ、下面の刻線105を凹部51の中央の溝53の上方に位置決めする。次に、第1の電磁バルブV1および第2の電磁バルブV2を交互に繰り返し短い周期で開閉操作し、刻線105を形成してある板ガラス1

02の下面に衝撃的な吸引力を繰り返し作用させる。これにより、下側の板ガラス102のみに繰り返し曲げ力が加わることになり、刻線105に沿って板ガラス102が破断する。この方法では、刻線105を入れた下側の板ガラス102のみに曲げ力が作用するので、液晶セル100の内部回路等に悪影響が及ぶ心配が全くない。勿論、破断の方法は、上記の例に限らない。

【0029】なお、この発明は上記の実施の形態に限定されるものでなく、適宜設計変更可能である。例えば、上記の実施の形態においては、円錐状または角錐状をなすカッタ12を用いているが、図9および図10に示すような算盤玉状のカッタを用いてもよい。ただし、先細りの錐状をなすカッタ12を用いた場合には、押圧力が一点に作用するので、垂直クラックをより深く形成することができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1または請求項4に係る発明によれば、垂直クラックをガラスの内部の深くまで形成することができ、しかも水平クラックの発生を防止することができるという効果が得られる。請求項2または請求項5に係る発明によれば、垂直クラックををより一層深くすることができるとともに、水平クラックの発生をより一層確実に防止することができるという効果が得られる。請求項3に係る発明によれば、ガラスがカッタと共振するのを防止することができるので、ガラスの刻線近傍部分に欠けが発生するのを防止することができるという効果が得られる。請求項6に係る発明によれば、カッタに対する与圧および押圧力を所定の大きさに容易に設定することができるという効果が得られる。請求項7に係る発明によれば、カッタに対する与圧および押圧力を微調整することができるという効果が得られる。請求項8に係る発明によれば、請求項6に係る発明と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

\*【図1】この発明の第1の実施の形態を示す図であって、図1(A)はスクライブ装置の側面図、図1(B)は同スクライブ装置におけるカッタのガラスに対する押圧力の変動を示す図である。

【図2】この発明の第2の実施の形態のスクライブ装置の要部を刻線と直交する断面で示す図である。

【図3】図2に示すスクライブ装置の下側部分の構成を示す斜視図である。

【図4】この発明の第3の実施の形態のスクライブ装置の要部を刻線と直交する断面で示す図である。

【図5】第1の実施の形態のスクライブ装置で刻線を形成した後の切断工程で用いられる破断装置の一部省略断面図である。

【図6】同破断装置の一部省略平面図である。

【図7】図6のX-X矢視断面図である。

【図8】図6のY-Y矢視断面図である。

【図9】従来のスクライブ方法を示す斜視図である。

【図10】従来のスクライブ方法の問題点を明らかにするための説明図であって、図10(A)は側断面図、図10(B)は正面図である。

【符号の説明】

M1 スクライブ装置

M2 スクライブ装置

M3 スクライブ装置

1 押圧機構

1A 押圧機構

1B 押圧機構

10 弾性アーム

12 カッタ

18 ピエゾアクチュエータ(振動源)

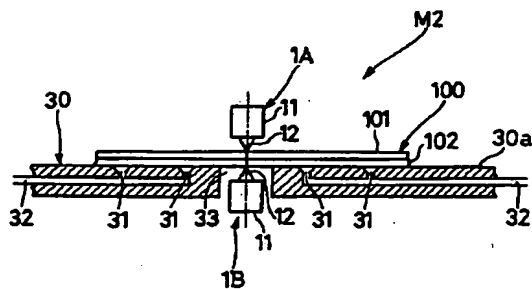
30 載置台

101 板ガラス(ガラス)

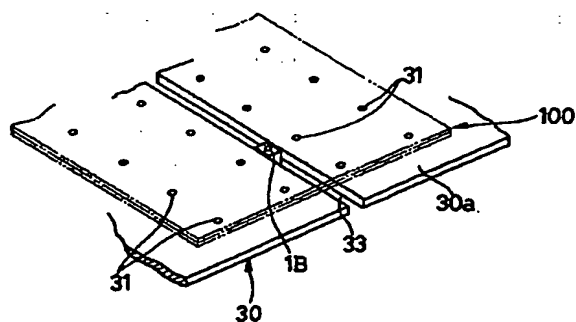
102 板ガラス(ガラス)

105 刻線

【図2】

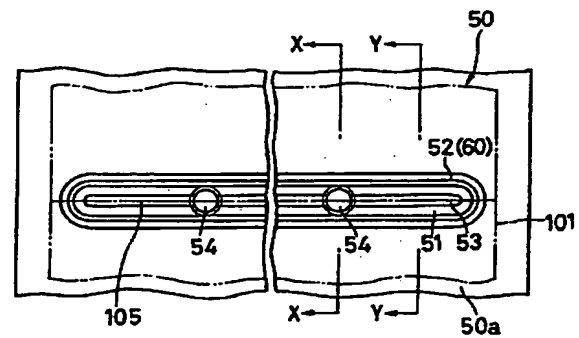
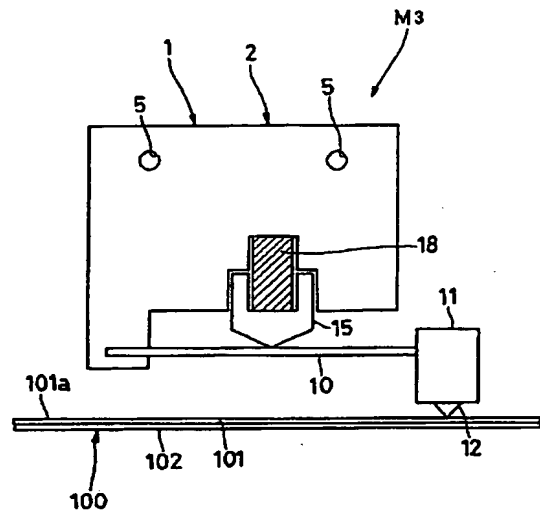


【図3】

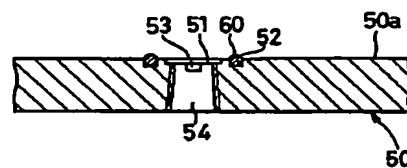




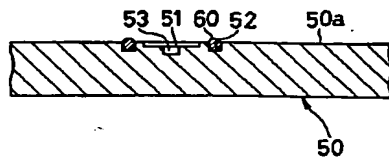
【図4】



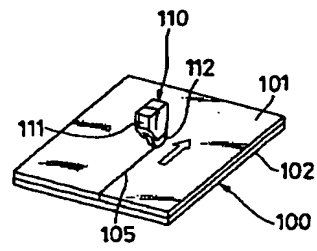
【圖7】



【図8】



【図9】



【図10】

